



**OJS**  
OPEN  
JOURNAL  
SYSTEMS

**REVISTA**  
**ENSINO DE GEOGRAFIA (RECIFE)**  
**Laboratório de Ensino de Geografia e Profissionalização Docente (LEGEP)**  
<https://periodicos.ufpe.br/revistas/ensinodegeografia>

**PKS**  
PUBLIC  
KNOWLEDGE  
PROJECT

## MODELO TRIDIMENSIONAL DIGITAL COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

Vinicius Filipe Rodrigues Soares<sup>1</sup> Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6409-8754>  
Claudivan Sanches Lopes<sup>2</sup> - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8479-5095>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil\*

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil - UEM\*\*

*Artigo recebido em 21/03/2022 e aceito em 20/06/2022*

### RESUMO

O objetivo deste artigo é discutir a importância das geotecnologias no ensino de Geografia, especialmente dos modelos tridimensionais digitais, como instrumento didático-metodológico. Com base em resultados parciais de dissertação de mestrado, consideram-se os desafios encontrados ao se ensinar Geografia na atualidade, destacados pela literatura educacional e pelo papel central do professor na condução do processo de ensino-aprendizagem. Pretende-se evidenciar como as tecnologias vêm evoluindo ao longo dos anos na sociedade contemporânea, seus reflexos na produção e reprodução do espaço geográfico em seus mais diversos níveis de articulação e influência e, especialmente, seus impactos na educação escolar de forma geral, particularmente na educação geográfica. O artigo, portanto, defende a importância didática das novas tecnologias, principalmente das geotecnologias, para a quantidade e a qualidade das informações por elas geradas na promoção do pensamento geográfico do aluno, ressaltando, porém, o papel indispensável do professor para o melhor uso de tais ferramentas, buscando contribuir, de forma efetiva, para a qualificação do ensino de Geografia.

**Palavras-chave:** ensino de geografia; geotecnologias; TICs na educação; modalidade de ensino.

\* Licenciado em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá, atualmente mestrando do Programa de Pós- Graduação em Geografia da mesma instituição. E-mail: [viniciuscasao12@gmail.com](mailto:viniciuscasao12@gmail.com)

\*\* Professor do Departamento e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: [claudivanlopes@gmail.com](mailto:claudivanlopes@gmail.com)

## **THREE-DIMENSIONAL DIGITAL MODEL AS A TEACHING TOOL FOR TEACHING GEOGRAPHY**

### **ABSTRACT**

The purpose of this article is to discuss the importance of geotechnologies in the teaching of Geography, especially digital three-dimensional models, as a didactic-methodological tool. Based on partial results of a master's thesis, the challenges encountered when teaching Geography today are highlighted, highlighted by the educational literature and the central role of the teacher in conducting the teaching-learning process. It is intended to show how technologies have evolved over the years in contemporary society, their reflexes in the production and reproduction of geographic space in its most diverse levels of articulation and influence and, especially, its impacts on school education in general, particularly, in geographic education. The article, therefore, defends the didactic importance of new technologies, especially geotechnologies, for the quantity and quality of the information generated by them in the promotion of the student's geographic reasoning, but emphasizing the indispensable role of the teacher for the best use of such technologies. tools, effectively contributing to the qualification of geography teaching.

**Keywords:** teaching geography; geotechnologies; ICTs in education; teaching modality.

## **MODELO DIGITAL TRIDIMENSIONAL COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA**

### **RESUMEN**

El propósito de este artículo es discutir la importancia de las geotecnologías en la enseñanza de la Geografía, especialmente los modelos tridimensionales digitales, como herramienta didáctico-metodológica. Con base en los resultados parciales de una tesis de maestría, se consideran los desafíos encontrados en la enseñanza de la Geografía en la actualidad, resaltados por la literatura educativa y el papel central del docente en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se pretende mostrar cómo han evolucionado las tecnologías a lo largo de los años en la sociedad contemporánea, sus reflejos en la producción y reproducción del espacio geográfico en sus más diversos niveles de articulación e influencia y, en especial, sus impactos en la educación escolar en general, particularmente en la educación geográfica. El artículo, por tanto, defiende la importancia didáctica de las nuevas tecnologías, principalmente las geotecnologías, por la cantidad y calidad de la información que generan en la promoción del pensamiento geográfico del estudiante, destacando, sin embargo, el papel indispensable del docente para su mejor aprovechamiento. de tales herramientas, buscando contribuir, de manera eficaz, a la cualificación de la enseñanza de la Geografía.

**Palabras clave:** enseñanza de la geografía; geotecnologías; TICS en educación; modalidad de enseñanza.

## **INTRODUÇÃO**

A Geografia escolar se encontra no jogo dialético que se estabelece entre a realidade encontrada nas escolas, entre as constantes transformações históricas da ciência de referência e os debates da academia, entre as várias ações governamentais representadas por guias, como, por exemplo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), avaliações impostas aos professores e, ainda, a ocorrência de um embate acirrado entre escola pública e particular (PONTUSCHKA, 2001). A compreensão da realidade dessa disciplina na educação básica e, em consequência, a possibilidade de se apresentar proposições que a tornem mais significativa aos alunos desse nível de ensino depende da análise rigorosa de uma situação marcada pela complexidade. Nesse sentido, reverberando e sintetizando indagações de diferentes autores que se dedicam ao ensino de Geografia pergunta-se: que caminhos o professor e a escola podem trilhar para que os alunos dos diferentes níveis de ensino compreendam o espaço geográfico, ampliem sua visão de mundo e conheçam seu papel na sociedade atual em uma economia mundializada e de vida globalizada, na qual as novas tecnologias possuem um papel de destaque?

Entende-se que a Geografia, enquanto área do currículo escolar, compõe um cenário um tanto quanto conturbado, sobretudo à vista das constantes transformações ocorridas no espaço – seu objeto de estudo – e, conseqüentemente, pela necessidade de contínua renovação das práticas pedagógico-didáticas da sala de aula. Perante tal situação, os profissionais da educação continuam a fazer perguntas muitas vezes já formuladas no passado a respeito do processo de ensino-aprendizagem de Geografia: o que devemos ensinar? Qual o melhor método de ensino? Como podemos despertar o interesse dos alunos pelos conhecimentos geográficos?

Sem, evidentemente, negar os avanços ocorridos no ensino de Geografia nas últimas décadas, os questionamentos permanecem atuais e chamam à reflexão. Compreende-se, consultando a literatura da área, que de diferentes modos tais indagações ainda permeiam as discussões relativas ao ensino de Geografia e, fundamentalmente, a forma mais adequada de apresentá-lo ao aluno.

A Geografia observa seu objeto de estudo, o espaço geográfico, sofrer constantes modificações, e como ressaltado por Cavalcante (2001), alunos e professores participam, em maior ou menor escala, desse processo de transformação que é, sobretudo, social. Com um espaço tão complexo e em contínua modificação, o docente tem como um importante pressuposto para a organização do ensino-aprendizagem o fato de o aluno vivenciar esse espaço. O exame do cotidiano dos alunos, suas experiências diárias é condição para que o docente possa apresentá-lo didaticamente aos discentes.

Verifica-se, no exame de diferentes autores que discutem o ensino de Geografia, que o uso consciente das novas tecnologias empregadas na análise do espaço geográfico é um meio que amplia as

possibilidades de melhorar a organização didática dos conteúdos geográficos em sala de aula. Busca-se, assim, favorecer aos alunos a compreensão do “meio técnico científico informacional”, conceito elaborado por Santos (2014) em seu grande trabalho: *A natureza do espaço*, para explicitar o período mais recente, em que cada vez mais pessoas (de maneira desigual, por certo), em diferentes lugares do mundo, têm acesso à informação de forma rápida e dinâmica.

Nesse contexto em que boa parte da população, em maior ou menor proporção, tem acesso às novas tecnologias, destacam-se as geotecnologias que são, ao mesmo tempo, mecanismos organizadores/transformadores do espaço geográfico – o objeto de estudo da Geografia – como também um importante instrumento pedagógico-didático a ser utilizado pelo professor. Observa-se, portanto, que as geotecnologias são passíveis de serem aplicadas em vários ramos das ciências e, simultaneamente, uma ferramenta muito útil no ensino de Geografia. Segundo Aguiar (2013), as novas concepções e inovações nesse campo, tanto teóricas quanto metodológicas, aliadas às novas formas de quantificação de dados bem como a sua qualificação, favorecem a interdisciplinaridade com outros ramos científicos e estimulam, ainda, a produção de novos modelos didáticos.

Os produtos gerados e disseminados pelo desenvolvimento das geotecnologias são cada vez mais globais, estão ao alcance de um número cada vez maior de pessoas, porém seu grande potencial instrutivo e didático ainda não é totalmente aproveitado em benefício da educação geográfica. Se essas ferramentas tecnológicas se encontram tão presentes na sociedade atual, por que, como questiona Castells (1999), não as inserir no ensino escolar?

Diante dessa questão desafiadora, este artigo discute uma das possibilidades sobre a utilização das geotecnologias no ensino de Geografia, particularmente os modelos digitais tridimensionais como linguagem didática para a sala de aula. Ao se considerarem os pressupostos das pesquisas colaborativas (DESGAGNE, 2007; NININ, 2006), o modelo tridimensional digital é apresentado como uma ferramenta pedagógica a ser utilizada pelo professor; este último consiste em uma figura em três dimensões que possui a capacidade interativa de observação do espaço geográfico e permite a aproximação do aluno com conteúdos estruturantes da ciência geográfica. Apresentam-se, especificamente, as possibilidades de utilização desse produto cartográfico digital no ensino das formas de relevo presentes na superfície terrestre, bem como na análise do processo de ocupação e transformação do espaço geográfico.

## **A UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES RECURSOS PARA PROMOVER A EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA**

Shulman (2005; 2014) afirma que a atividade docente exige que o professor possua um vasto repertório profissional para atuar e que, desse modo, possa, efetivamente, ser compreendido por seus educandos. Ante as ideias apresentadas pelo autor, pode-se salientar que o sucesso de seu trabalho requer o domínio combinado de saberes pedagógico-didáticos e dos saberes disciplinar-epistemológicos da ciência que ensina. Deve-se assinalar que tão importante quanto saber os conteúdos curriculares a serem ensinados é compreender, integradamente, diferentes formas de ensiná-los aos educandos, pois não podem ser pensados separadamente. É pelo exame da natureza dos conteúdos que se chega às melhores e eficazes formas de se ensinar a Geografia, o melhor método a ser utilizado, ou mesmo de quais os recursos o professor deve se valer para promover o ensino (SHULMAN, 2014; 2005. LOPES, 2015).

Ressalta-se, contudo, que não existe uma “fórmula mágica” que faça com que o aluno compreenda tudo, ou seja, nenhum método é totalmente eficaz e, portanto, todas as formas de se qualificar o ensino devem ser levadas em conta pelo professor. Dito isto, trazem-se o que se acredita ser uma ferramenta didática que possa servir de auxiliar no processo educativo em geografia: as geotecnologias via modelo tridimensional digital.

Conforme Rudnick e Souza (2012) enunciam, a utilização de diferentes linguagens durante as aulas de Geografia favorece a mobilização e a construção do conhecimento pelo aluno. A diversificação das linguagens usadas pelos professores representa a tentativa de superação do ensino tradicional, todavia como as autoras pontuam, todas as formas, sejam tradicionais ou modernas, podem ser inseridas no contexto educacional desde que sejam aplicadas com o respaldo dos saberes pedagógicos e com finalidades bem estruturadas. O professor, na condição de mediador dos conhecimentos geográficos, responsável pela condução do processo de ensino-aprendizagem, deve se utilizar de diferentes estratégias buscando sempre proporcionar maior interação dos alunos com o objeto da Geografia: o espaço geográfico. Na concepção de Rudnick e Souza (2012, p. 20),

O uso de algumas linguagens nessa área do conhecimento já foi incorporado em manuais didáticos como, por exemplo, o uso de livros paradidáticos, filmes, músicas, poesias, mapas, gráficos, imagens, jogos, entre outros, colaborando para melhorar a compreensão e o aprofundamento do conhecimento do espaço geográfico. Porém cada uma das linguagens apresenta os seus códigos que, necessariamente, precisam ser entendidos pelos professores e pelos alunos para serem melhor aproveitados.

No ponto de vista das autoras e em consonância com Cavalcanti (2002; 2019), entende-se que para efetivar a construção do saber geográfico, o professor deve não apenas levar em consideração os saberes teóricos disciplinares, mas também possuir conhecimento de práticas didáticas que despertem o interesse e agucem a curiosidade dos alunos. Assim, como proposta para a inserção de novas linguagens e recursos a

serem utilizados no ensino de Geografia, realçam-se as novas tecnologias como as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) e, em especial, as geotecnologias (sensoriamento remoto, SIG, cartografia digital) como alternativas para promover ganhos ao processo de ensino-aprendizagem.

Silva (2007), em uma abordagem educacional, afirma que o mundo em que se vive atualmente apresenta-se como uma nova era em relação aos períodos anteriores, no qual a informação se faz presente de maneira simultânea e instantânea. Segundo o autor, essa situação afeta diretamente a ciência geográfica e, em consequência, seu ensino. Assim, não se encontra apenas diante da Geografia ensinada por professores, mas sim diante uma “geografia” vinculada pela televisão, pelo cinema, pelo computador, entre outros. Em suas palavras,

[...] as novas tecnologias vêm exercendo uma certa influência sobre a vida social, quer em condições mais simples quer nas mais complexas, em praticamente todas as dimensões socioespaciais da humanidade. Elas vêm reinando e são hegemônicas nesse período tecnológico atual por meio de características como a interatividade e a conectividade (em rede) e envolvem cada vez mais pessoas e territórios humanos. Hoje, conectar-se é sinônimo de interagir e compartilhar no coletivo. Significa, também, saber onde acessar bases de dados on-line (em tempo real), obter informações geográficas onde quer que elas estejam e em qualquer momento e contactar com pessoas que se encontram em outras paragens, por exemplo. Enfim, é saber como buscar informações que se transformarão, em seguida, em conhecimentos geográficos (SILVA, 2007, p. 68-69).

Como elucidado pelo autor e mencionado ao longo deste texto, as novas tecnologias estão cada vez mais presentes na sociedade contemporânea e exercem influência ativa sobre a vida cotidiana das pessoas, ainda que em diferentes níveis de intensidade, que podem variar do mais simples e superficial até uma atuação complexa e significativa.

Similarmente, as novas tecnologias se fazem presentes no contexto educacional atual, e nesse sentido, Silva (2007. p.69) indica seus impactos no campo da Geografia:

Neste período de aceleração contemporânea, aprende-se cada vez mais geografia com o uso das técnicas deste tempo. Pode ser que seja uma geografia fragmentada, do senso comum, descontextualizada ou sem caráter científico, e que só terá significatividade social quando submetida à crítica, à reflexão. Mas é verdade que, na atualidade, estamos cada vez mais diante de milhares de páginas on-line de geografia à nossa disposição; muitas dessas páginas são gratuitas e nos oferecem mapas, imagens espaciais, textos e hipertextos geográficos.

Como explicitado pelo autor, depara-se atualmente com uma realidade em que é possível acessar, cada vez mais, informações geográficas utilizando-se de meios tecnológicos típicos da evolução ocorrida no decorrer dos anos e conceituada por Santos (2004) como “meio técnico científico informacional”. Silva (2007) faz a ressalva de que esse “conhecimento” adquirido de forma espontânea não é igual ao adquirido nas escolas ou academias, pois é carregado de senso comum e apresenta inconsistências que devem ser

corrigidas por sua submissão à crítica e à reflexão. O autor aponta ainda algo importante e evidente na sociedade atual: existem inúmeras e gratuitas formas de se conseguir informação geográfica. Reitera, assim, que “Os novos avanços tecnológicos vêm redimensionando o tratamento da informação geográfica, a interpretação e a produção desse conhecimento, ampliando o leque de possibilidades ou de integração entre o saber geográfico e as novas tecnologias” (SILVA, 2007, p. 69).

Quanto às contribuições geradas pelas novas tecnologias no contexto do ensino de geografia, Silva (2007) esclarece que os novos meios multimídias (internet, televisão entre outros) possuem uma grande capacidade de colaborar com o seu desenvolvimento. Pode-se enunciar, por conseguinte, que quando usadas adequadamente no processo didático, as novas tecnologias têm grande potencial para contribuir com a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento humano. Ainda para o autor:

[...] não temos dúvidas de que as novas tecnologias se constituem, hoje, grandes mediadoras entre nós e as realidades geográficas. Nosso conhecimento do mundo, desde as situações que povoam nosso dia-a-dia até aquelas que se dão a quilômetro de distância de nós, está mediado por esses meios. Por isso, ao tratarmos de mediação, consideramos fundamental falar um pouco da questão do conhecimento, pois como já afirmamos, não há conhecimento, nem mesmo no âmbito da Geografia, sem mediação. Ou seja, em certa medida é possível se ter novas interfaces entre as novas técnicas e tecnologias com o pensar, fazer e ensinar geográficos neste mundo atual de preponderância da informação (SILVA, 2007, p. 71).

Depreende-se, considerando a amplitude da disseminação das novas tecnologias na vida social, que estas possuem a virtualidade de servir de mediação entre os profissionais de educação e a realidade geográfica. Em concordância com Castellar e Vilhena (2011), entre outros autores, defende-se a necessidade de realizar a mediação pedagógica entre os conhecimentos e os educandos, a mediação entre os conteúdos, as novas tecnologias e os alunos. A mediação pedagógica significa a atuação do professor de Geografia se apropriando dos conhecimentos geográficos para ensinar aos alunos, podendo se utilizar de técnicas provenientes das novas tecnologias para promover o processo de ensino-aprendizagem de maneira concreta e efetiva.

Ao contribuir para o emprego das tecnologias durante as aulas de Geografia e como parte de um processo pedagógico mediado pelo professor, Moran (2015) declara que para os alunos serem proativos e, portanto, demonstrarem maior interesse e se envolverem com os conteúdos durante as aulas, é necessária a adoção cada vez maior de diferentes linguagens que possam neles suscitar capacidades de interação e análises de seu objeto de estudo. Os professores devem visar acentuar a criatividade do aluno, e isso pode ser gerado com o auxílio de metodologias interativas como as proporcionadas pelas geotecnologias quando utilizadas de maneira correta, respaldadas pedagogicamente.

Pereira (2019) também argumenta favoravelmente à inserção das novas tecnologias no ensino de Geografia, pois tais ferramentas, assim como argumenta Moran (2015), estão disponíveis para o uso de qualquer pessoa que possua interesse. Nesse quadro caracterizado por uma relativa facilidade de acesso, entende-se que se está diante de uma grande oportunidade para que o professor de Geografia, mediado pelas ferramentas geotecnológicas, potencialize o estudo e a compreensão dos fenômenos geográficos.

Como reportam os autores que dão sustentação a esta pesquisa (MORAN, 2013; KENSKI, 2012, PEREIRA, 2019; SILVA, 2007), as novas tecnologias da informação e especialmente as geotecnologias, ampliam a capacidade da visualização dos fenômenos geográficos, permitindo aos alunos observarem e analisarem de forma ampla e dinâmica os sistemas e processos que constituem o espaço geográfico. Acredita-se, como um dos pontos balizadores deste estudo, que as geotecnologias ou qualquer outra ferramenta que possua a capacidade de gerar interação/aproximação entre o objeto de estudo da ciência geográfica e os alunos podem ser de grande contribuição para o ensino.

De acordo com Bento e Gonçalves (2011), as geotecnologias presentes no cotidiano de jovens e crianças, principalmente em formas de lazer, como no cinema e em jogos, apresenta a temática do modelo tridimensional como um possível recurso a ser utilizado no ensino. Acrescentam os autores que:

A utilização de um ambiente tridimensional (3D) permite criar envolvências, de tal ordem sofisticadas, que a concentração na resolução de atividades sob forma de desafio pode ser elevada. Do exposto e partindo do pressuposto que a maioria dos jovens são consumidores compulsivos de jogos com tecnologia 3D, podemos questionar o seguinte: Um ambiente 3D, desenvolvido para suportar o acesso a objetos de aprendizagem, proporciona maiores níveis de concentração e consequente empenho no processo de aprendizagem? (BENTO e GONÇALVES, 2011, p. 6).

Ante o pressuposto dos autores, compreende-se que uma ferramenta que proporcione uma visão integral em três dimensões pode ter um potencial significativo no processo educativo de modo geral e especialmente no campo da Geografia, havendo a possibilidade de gerar curiosidade e empatia quanto ao modelo apresentado. E cabe ao docente utilizá-la da melhor forma segundo seus objetivos pedagógicos.

Bento e Gonsalves (2014) assinalam que a utilização de ambientes tridimensionais digitais é atualmente acentuada devido ao desenvolvimento tecnológico experimentado pelos indivíduos no mundo atual. Pontuam também que o emprego de modelos 3D no ensino vem ocorrendo de forma gradativa e se acentuando nos últimos anos, com ênfase para o caráter contemporâneo tomado no uso dessa ferramenta tecnológica no ensino, voltado à explicação de fatores isolados como interiores de construções ou mesmo algumas paisagens sem levar em conta o todo constituinte do espaço.

Os modelos tridimensionais digitais, conforme defendem Bento e Gonçalves (2014) e Silva (2007), constituem ferramentas que estão à disposição do professor de Geografia. Tais modelos são capazes de gerar ambientes complexos ou moldes de imagens em três dimensões, e permitem ao aluno uma imersão no espaço geográfico. Trata-se, portanto, como sinalizado na introdução deste artigo, de recurso didático que diante os desafios do ensino de Geografia precisam ser estudados para que sejam identificados suas possibilidades e limites.

## **METODOLOGIA**

Como parte integrante de qualquer pesquisa científica, a primeira ação metodológica empregada no estudo que deu origem a este artigo foi a realização de um prévio levantamento referente ao acervo bibliográfico centrado na temática da educação geográfica, especialmente materiais sobre a utilização de recursos tecnológicos como ferramentas de ensino – o estado da arte. Entretanto, a pesquisa bibliográfica empreendida, considerando-se o grande acervo disponível a respeito do tema proposto, exige uma abordagem coerente e um estudo minucioso, e, conforme Macedo (1995), quando bem executada, gera parâmetros organizacionais extremamente relevantes, ou seja, o de examinar o conhecimento disperso e de, segundo os objetivos da pesquisa, sistematizar as informações desejadas dentre as tantas dispostas.

No levantamento bibliográfico aqui efetuado tomaram-se como base as propostas de ensino em Geografia focadas na utilização dos mais diversos meios tecnológicos durante o processo de ensino. Destacaram-se sobretudo os recursos de uso comum como as pesquisas realizadas com os discentes utilizando a ferramenta Google e seus derivados: *Google Earth*, *Google Maps* e *Street View*.

Complementarmente, ancorou-se a investigação nos pressupostos da “pesquisa colaborativa”. Esse tipo de abordagem, na acepção de Desgagne (2007), vincula-se a projetos cujo interesse de averiguação se encontra na compreensão que os professores colaboradores constroem na interação com o pesquisador. O pesquisador deve, portanto, considerar o ponto de vista dos professores sobre a própria prática, se interessar e valorizar as reflexões que estes fazem de seus contextos de ação, considerar os recursos de que dispõem e também os limites. Nesse modelo de pesquisa, o pesquisador deve assumir um papel de articulador de conhecimentos, conectando o saber teórico disponível à sabedoria prática de seus colaboradores.

Com uma base conceitual definida, elaborou-se a confecção do plano de aplicação do modelo tridimensional digital. Esse ponto seguiu conforme os “objetos de conhecimentos” e “habilidades” estipulados na BNCC (2017) considerando os anos finais do ensino fundamental. A temática selecionada para a construção do modelo digital tridimensional foi as “formas do relevo terrestre”, como ocorrem sua gênese, sua dinâmica e transformação, bem como a possibilidade de promover a associação das formas de

relevo identificadas no modelo ao processo de ocupação e produção do espaço geográfico. Segundo os postulados da BNCC, almejou-se o desenvolvimento de conceitos estruturantes do meio físico natural, destacadamente as relações entre os fenômenos no decorrer dos tempos da natureza e as profundas alterações ocorridas no tempo social. Ambas são responsáveis pelas significativas transformações do meio e pela produção do espaço geográfico, fruto da ação humana sobre o planeta e sobre seus elementos reguladores.

Com os objetivos geográfico-pedagógicos delineados, seguiu-se à consecução das ações que envolvem, propriamente, a confecção do modelo tridimensional digital atendendo ao processo de coleta e tratamento de dados e posteriormente a geração de informações concretas. As bases iniciais de coleta de informações confiáveis disponíveis utilizadas foram as bases do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e os da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Na produção do modelo foi utilizado o software QGIS 3.4, uma ferramenta livre com código-fonte aberto, multiplataforma de sistema de informação geográfica que permite visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

O modelo criado foi produzido após a inserção dos dados georreferenciados encontrados nos bancos de dados de instituições de livre acesso, como os já citados, IBGE e Embrapa, dentro do programa através da ferramenta Qgis2threejs. Esta procedeu com o tratamento dos dados para gerar as informações projetadas por intermédio do modelo tridimensional digital, posteriormente recoberto por uma imagem de satélite do Google Earth Pro para visualização do terreno em tempo real.

A aplicação do modelo tridimensional digital foi realizada com alunos do 6º ano do ensino fundamental, no município de Água Boa, no estado do Paraná. Segundo os pressupostos da pesquisa colaborativa (DESGAGNE, 2007; NININ, 2006), contou com a participação do professor Manuel – nome fictício - docente responsável pela turma. O conteúdo selecionado, como assinalado, compõe a Unidade IV “Relevo e Hidrografia”, sendo tratado, de maneira mais específica, do “Relevo Terrestre”, com ênfase para a diferenciação das formas de relevo presentes no planeta: montanhas, planaltos e planícies.

A forma da aplicação da ferramenta ocorreu em sala de aula com o auxílio de um computador e do projetor de *slides*. A dinâmica da aula, planejada e executada, constitui-se, em um primeiro momento, na exposição, pelo docente e pesquisador, dos conteúdos básicos a serem trabalhados, conforme a disposição constante no capítulo nove do livro didático (Coleção Araribá, v. 1) intitulado: “O Relevo Terrestre”. Nesse livro, se encontram descritos os conceitos de montanhas, planaltos, planícies bem como conceitos de altitude e altura, noções a serem exploradas pelo modelo tridimensional.

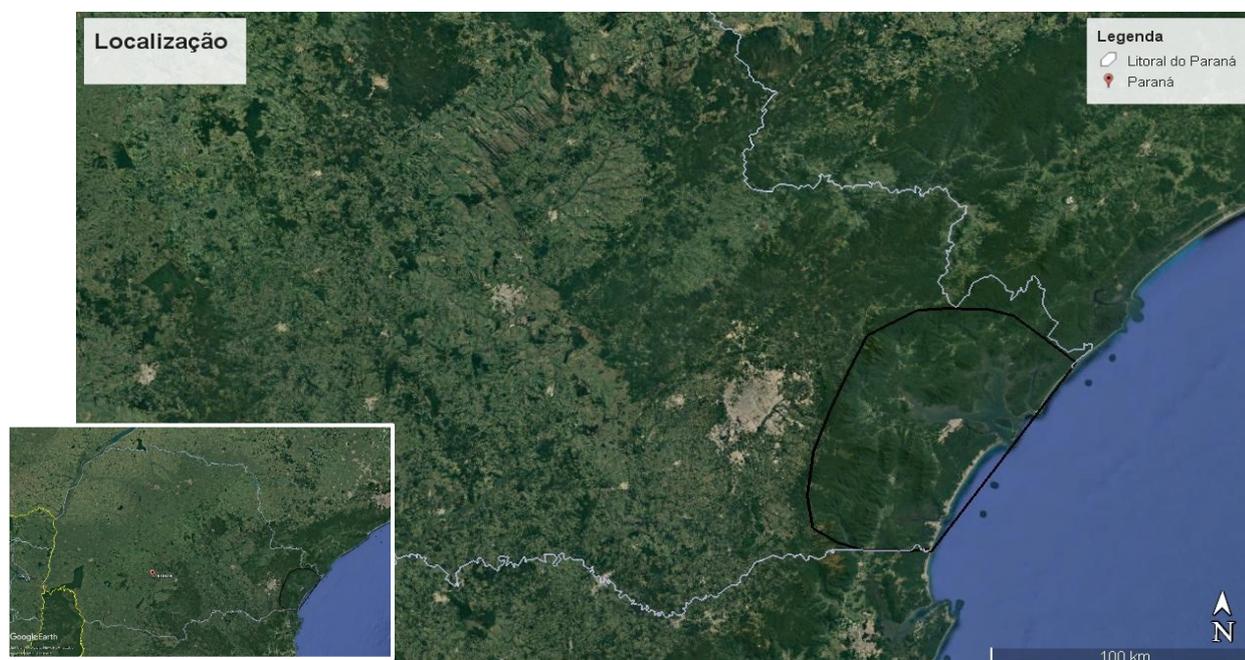
O período de aplicação compreendeu duas aulas de cinquenta minutos cada. Como pontuado, a primeira parte da aula centrou-se em atividades de averiguação conceitual, na qual o professor colaborador

e o pesquisador dialogaram com os alunos sobre os temas contemplados com o auxílio do livro didático. Na sequência, o processo de conceituação foi retomado, agora com a mediação do modelo tridimensional digital elaborado pelo pesquisador com o uso de um computador e de um aparelho projetor. Nesse momento, portanto, os alunos já possuíam certo nível de aprendizagem, sendo o modelo utilizado como ferramenta didática para a afirmação e confirmação dos conhecimentos anteriormente trabalhados. O modelo, segundo os objetivos pedagógicos do professor da turma e do pesquisador, foi utilizado então como instrumento didático para aprofundar os conhecimentos dos alunos a respeito das várias feições presentes no relevo terrestre de modo geral, e, particularmente, do setor leste do território paranaense.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo tridimensional, conforme as Figuras 2 e 3, é uma representação elaborada de acordo com banco de dados presente no site da Embrapa por meio de seu banco de dados de cartas SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). Foi utilizada a carta sg-22-x-d, que compreende a área situada no extremo leste do território paranaense (Figura 1), podendo ser observadas a planície litorânea (contendo os municípios de Pontal do Paraná, Guaratuba e Matinhos e alguns dos os balneários da região: Shangrilá e Praia do Leste) e a Serra do Mar.

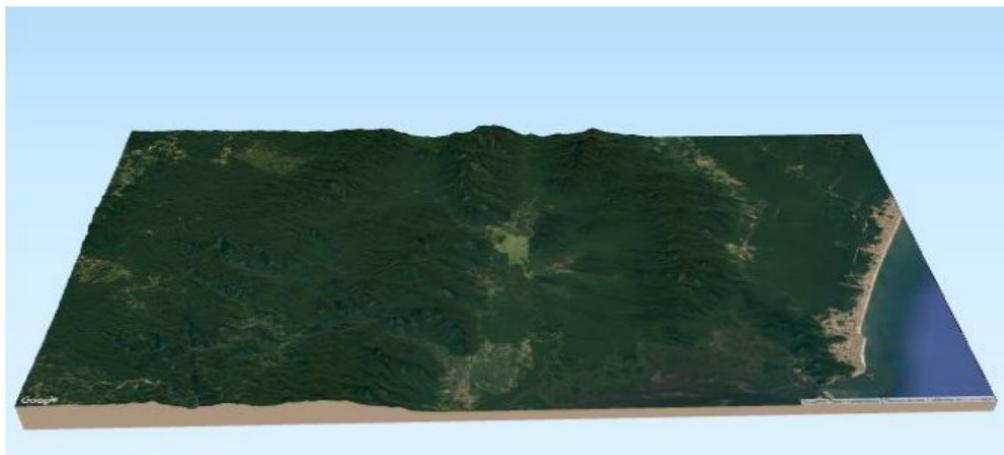
Figura 01: Localização da área de estudo, 2022



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

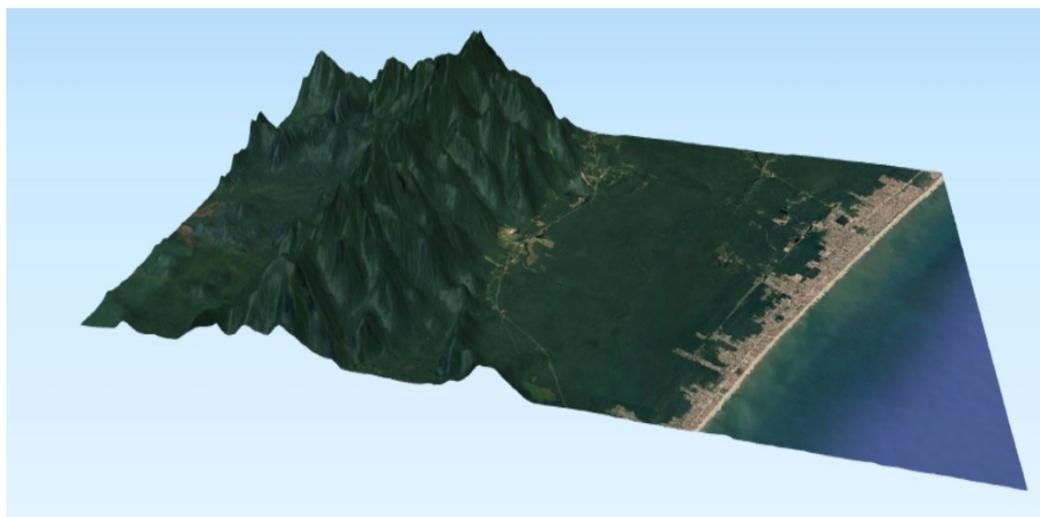
As figuras 2 e 3 são simplesmente imagens ilustrativas dos modelos tridimensionais utilizados em sala de aula, pois estes são produzidos e visualizados em ambiente computacional.

Figura 02: Representação do modelo tridimensional do relevo presente no extremo leste do Paraná



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Figura 03: Representação do modelo tridimensional do relevo presente no extremo leste do Paraná



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Os resultados iniciais obtidos, segundo os objetivos da pesquisa, decorrem da apropriação e implementação da ferramenta para qualificar a prática docente e, em consequência, aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem em Geografia. Deve-se salientar, uma vez mais, que o modelo apresentado está subordinado aos objetivos e à criatividade do professor, havendo, portanto, a clara necessidade de o docente utilizá-lo como aporte pedagógico para obter os melhores resultados. Dessa forma, a ferramenta não se apresenta como um instrumento capaz de tornar as aulas de Geografia ou de qualquer outra área do saber

“magicamente” interativas e atrativas. Trata-se, antes, de um instrumento que exige um correto planejamento didático-pedagógico, isto é, seu manuseio exitoso depende, portanto, das habilidades do professor.

Assim, conforme reiterado ao longo do artigo, o modelo, objeto de reflexão deste artigo, deve ser tratado como uma ferramenta de ensino voltada ao aprofundamento e obtenção de novos conhecimentos geográficos, devendo sempre estar inserido no planejamento do professor. Dito isto, outra parte de extrema importância a ser destacada é a aplicação do modelo 3D conforme os conteúdos dispostos no ensino fundamental.

O modelo tridimensional digital, corroborando a literatura consultada e os resultados iniciais da pesquisa, pode ser utilizado como uma ferramenta de ensino, servindo, principalmente, para uma ampla visualização dos conteúdos destacados pelo professor. O modelo possui dinamismo e capacidade de proporcionar maior interação dos alunos com o conteúdo (formas de relevo, estrutura da terra, malha urbana etc.), gerando maior fluidez de informações e permitindo, por conseguinte, uma diferenciação na interação e visualização em relação às figuras comuns. No entanto, não se deve descartar as representações didáticas presentes no livro didático. O modelo tridimensional pode e deve ser utilizado em conjunto com as ilustrações do livro, uma complementando a outra.

Na premissa de um aprofundamento ao objeto de estudo – as formas de relevo de modo geral e, especificamente, da porção leste do território paranaense<sup>1</sup> – os alunos puderam observar (sentido leste-oeste), com certo nível de detalhamento, algumas características de parte da planície litorânea do estado do Paraná, como suas deposições marinhas e continentais, o conjunto de elevações montanhosas que compõem a porção paranaense da Serra do Mar, formada por rochas (granitos e gnaisses) cobertas pela Mata Atlântica e identificar, ainda, parte do primeiro planalto paraense, o planalto de Curitiba, onde está localizada a capital do estado.

Durante o período da aplicação da atividade, observou-se observamos que os alunos demonstraram grande curiosidade pelo modelo produzido, principalmente, como já mencionado, pela interatividade que proporciona. Conseguiram visualizar as informações que tinham recebido do professor e do pesquisador complementando àqueles presentes no material didático inicialmente utilizado. Os alunos puderam aprofundar sua compreensão das formas de relevo identificadas na superfície do planeta e como estas condicionam o contínuo processo de ocupação e transformação do espaço geográfico pelos seres humanos.

---

<sup>1</sup> O relevo paranaense é normalmente dividido em cinco grandes regiões. Essas regiões são: 1) a planície litorânea; 2) a Serra do Mar; 3) o primeiro planalto (ou planalto de Curitiba); 4) o segundo planalto (ou planalto dos Campos Gerais); e 5) o terceiro planalto (ou planalto de Guarapuava).

Estes se mostraram interessados e curiosos, também, sobre a forma como esses modelos eram constituídos e de maneira proativa demonstraram interesse em produzir seus próprios modelos.

Para além do claro interesse que o modelo, em si mesmo, despertou nos alunos, o resultado mais relevante foi o conhecimento geográfico adquirido pelos alunos na interação com o modelo digital. Estes se aproximaram efetivamente das principais formas de relevo presentes no planeta e conseguiram visualizar como algumas cidades do litoral paranaense se encontram entre os planaltos ou dispostas na planície litorânea do estado. Foi, com efeito, um momento de catarse.

Conforme destacado ao longo deste artigo, a principal característica do modelo tridimensional é sua capacidade de proporcionar maior interação e aproximação dos alunos com o objeto de estudo, sendo, portanto, diferente da simples visualização de uma figura presente em um livro didático ou em outro material disponível. Ressalta-se, assim, como verbalizado pelo professor Manuel, “[...] a capacidade do modelo digital de gerar uma grande curiosidade e interesse dos alunos pelos conteúdos estudados”, com fortes impactos na aprendizagem. No relato do professor, o modelo, “[...] privilegiando a visualização dos conteúdos gera um exemplo concreto de toda a informação presente nos materiais didáticos”. Mais uma vez, realçamos, entretanto, que o modelo não pode ser entendido como uma “ferramenta mágica”, pois, segundo o professor, “O modelo é uma ferramenta capaz e pode ser utilizada em sala, mas é sempre importante que o professor esteja preparado teoricamente para utilizá-lo” (Professor Manuel).

Complementarmente ao material disponível nos livros didáticos, o modelo digital permite, a critério do professor, a análise detalhada dos fenômenos e processos geográficos. Dessa forma, em contraste com as figuras estáticas presentes nos livros didáticos, a análise dos fenômenos com o auxílio dos modelos tridimensionais permite, por exemplo, a visualização em 360 graus, além da aproximação de diversos ângulos e *zooms* diferentes, ampliando, consideravelmente, as possibilidades de compreensão pelos alunos dos conteúdos geográficos.

Como pontuado e seguindo as bases da pesquisa colaborativa, o processo de aplicação da atividade foi realizado com o acompanhamento do professor Manuel, responsável pela turma. Seus conhecimentos e sua experiência didática acumulada foram de singular importância para o bom andamento e a construção conjunta do saber geográfico.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao se analisar a temática discutida neste artigo, entende-se que sua relevância se evidencia pela necessidade de problematizar o ensino de modo geral e, particularmente, o ensino de Geografia na busca de meios que, considerando as características do tempo atual e as tecnologias disponíveis, possibilitem a

elevação da qualidade da educação escolar. Buscam-se, considerando os inúmeros fatores que dialeticamente condicionam a educação geográfica (PONTUSCHKA, 2001), melhores caminhos para o cumprimento da função dessa disciplina no currículo escolar.

Entende-se, nesse sentido, que o modelo tridimensional digital é uma ferramenta didática que pode auxiliar na representação de diferentes aspectos do espaço geográfico e se constitui em um meio efetivo para subsidiar o trabalho pedagógico dos professores de Geografia. Trata-se de uma ferramenta didática que possibilita uma visão mais dinâmica do espaço geográfico, proporcionando maior interação do aluno com o objeto de estudo, tudo isto de uma forma mais rápida e prática.

Por suas características, a visualização dos fenômenos geográficos estudados nas salas de aula é um dos elementos fundamentais para o processo de apropriação de conhecimentos pelos alunos. Desse modo, a produção de recursos didáticos que promovam a ampliação desse fundamento, como, por exemplo, os modelos digitais tridimensionais podem promover maior interesse dos alunos pelo conhecimento geográfico e, conseqüentemente, maior aprendizagem.

A organização de pesquisas sobre a utilização de modelos tridimensionais no ensino de Geografia também se mostra relevante e promissora pela “praticidade” de sua elaboração. São necessários apenas conhecimentos básicos (coleta de informação e tratamento de dados) para se obter uma ferramenta de uso prolongado, pois a critério do usuário, poderá ficar armazenada em computadores pelo tempo desejado.

Defende-se que o uso pedagógico do modelo, segundo o planejamento e a autonomia criativa do professor, deve ser implementado como parte dos recursos disponíveis e utilizados pelo docente em sala de aula. Evidencia-se, assim, a necessidade de diálogo e construção conjunta de conhecimentos que envolvem três fatores importantes: o professor enquanto moderador e sujeito responsável pelo início do processo de construção do conhecimento; o modelo assumindo um caráter de ferramenta didática de ensino e meio pelo qual serão transmitidas as informações; e, por fim, os alunos envolvidos, não apenas como meros receptores de informação, mas sim como agentes ativos da própria aprendizagem.

Finaliza-se com a assertiva de que em todas as áreas do currículo escolar existe a necessidade de uma constante renovação no ensino – práticas, linguagens e metodologias – na direção de prover aos alunos, considerando as características de cada momento histórico, o melhor aprendizado. O professor, enquanto mediador dos conhecimentos, deve estar munido de ferramentas didáticas que o auxiliem na qualificação do processo de ensino-aprendizagem. Deseja-se, nessa direção, contribuir para o fortalecimento da educação geográfica subsidiando a prática profissional dos professores no cumprimento de suas finalidades na instituição escolar.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida durante o período da realização desta pesquisa.

## **REFERÊNCIAS.**

AGUIAR, P. F. Geotecnologias como metodologias aplicadas ao ensino de Geografia: uma tentativa de integração. **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais**, v. 4, n. 8, 2013, p. 53-66. Disponível em: <<http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/184>>. Acesso em: 25 de fev. 2021.

BENTO, J J. F.; GONÇALVES, V. Ambientes 3D no processo de ensino e aprendizagem. **EduSer-Revista de educação**, 2011p. 45-58.

BERTIN, J. **Semiologie graphique**. Editions d'EHESS: Paris, 2004, p. 6-14.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Versão Final**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>> Acesso em: 22 de mai. de 2020.

CAVALCANTI, L. S. **Geografia e práticas de ensino**. Goiânia: Alternativa, 2002.

CAVALCANTI, L. S. **Pensar pela geografia: ensino de relevância social**. Goiânia, GO: C&A Alfa Comunicação, 2019.

CASTELLS, M. **Sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

DESGAGNÉ, S. O conceito de pesquisa colaborativa: a ideia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. **Revista Educação em Questão**, v. 29, n. 15, 2007.

DELLORE, C. B. **Araribá mais geografia**. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2018.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LOPES, C. S.; PONTUSCHKA, N. N. O conhecimento pedagógico do conteúdo na prática pedagógica do professor de Geografia. **Geousp: espaço e tempo**, São Paulo: v. 19, n. 1, 2015, p. 76-92. Disponível <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/79809> acesso em: 20 fev. 2021.

MACEDO, N. D. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**. Edições Loyola, 1995.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias In: MASSETO, M. T. BEHRENS, M. A. (Org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21ª ed. rev. Atual. – Campinas, SP: Papirus, 2013, p. 11-72.

MORETTO, V.P. **Prova:** um momento privilegiado de estudo e não um acerto de contas. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

NININ, M. G. **Pesquisa colaborativa:** das práticas de pesquisa à ressignificação das práticas dos pesquisandos. 2006. Tese de Doutorado. Tese–São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

PONTUSCHKA, N.N. A Geografia: ensino e pesquisa. In: CARLOS, A.F. (Org.). **Novos caminhos da Geografia.** São Paulo: Contexto, 2001b, p. 111-142.

PEREIRA, A. M. O. **Aprender e ensinar geografia na sociedade tecnológica:** possibilidades e limitações. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019.

RUDNICK, R. SOUZA, S. **O ensino de geografia e suas linguagens.** Curitiba: InterSaberes, 2012.

SILVA, V. P. O Raciocínio Espacial na Era das Tecnologias Informacionais. **Terra Livre** – Presidente Prudente-SP. Ano, 23 v.1, nº 28, jan-jun/2007, p. 67-90.

SANTOS, M. **A natureza do Espaço:** Técnica e Tempo, Razão e Emoção. 4ª ed. 8ª. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SHULMAN, L.S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado* Granada-España, ano 9, n. 2, p. 1-30, 2005b. Disponível em: <<http://www.ugr.es/local/recfpro/rev92art1.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2021.

SHULMAN, L. S.; SHULMAN, J. H. Como e o que os professores aprendem: Uma perspectiva em transformação. *Cadernos cenpec*, São Paulo, v. 6, 2016 p. 120-142,. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/353>. Acesso em 15 maio 2020.